

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**REG 265 – Teknologi Infrastruktur**

Masa: 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA BELAS** muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

- 2 -

1. (a) Satu sistem retikulasi air jenis hujung mati membekalkan air ke sebuah skim perumahan seperti dalam **Rajah 1**. Dengan menggunakan rumus dan data yang diberikan, kira turus pengguna di B, C dan D. Guna **Jadual 1** untuk jawapan anda.

permintaan air,  $q = 225$  l/orang/hari

$$Q_{\text{rekabentuk}} = 3 Q_{\text{purata}}$$

$$AB = 1 \text{ km}, \quad BC = 0.8 \text{ km}, \quad CD = 1.2 \text{ km}.$$

**Rumus Kerugian**

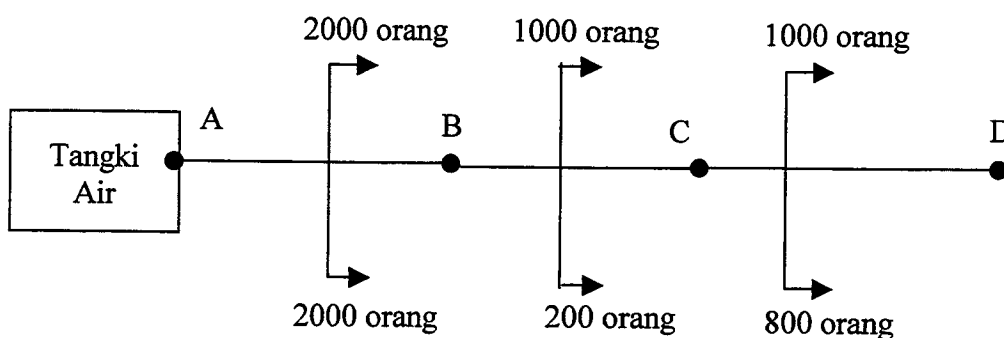
$$H = \frac{1128 \times 10^9}{d^{4.87}} \left[ \frac{Q}{100} \right]^{1.85}$$

di sini :

H - kerugian turus setiap 1000m (m)

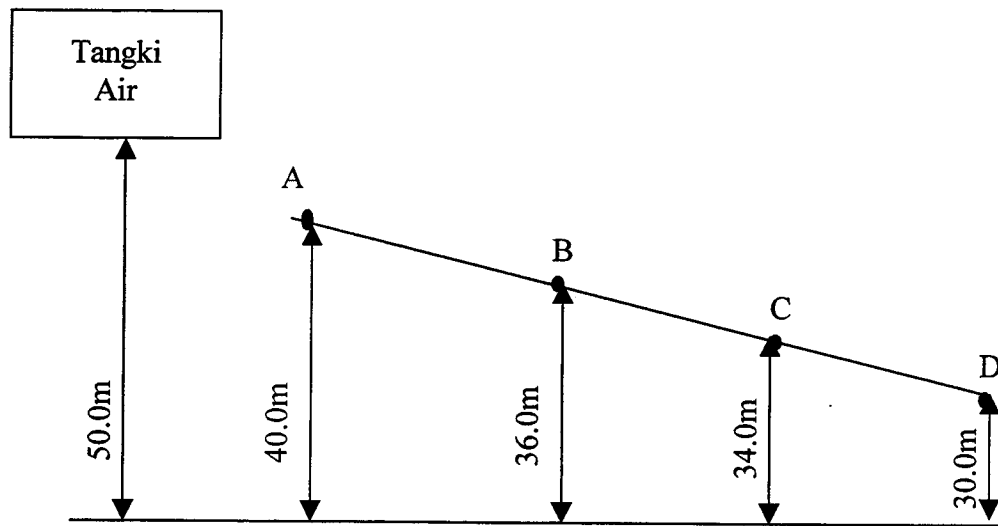
Q - kadar aliran ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

d - diameter (mm)



**PELAN**

- 3 -



KERATAN

RAJAH 1

(20 markah)

2. Dengan menggunakan data dan rumus yang diberikan, kira kadar aliran air larian permukaan daripada kawasan tadahan sistem perparitan air permukaan di **Rajah 2**. Kira juga kadar aliran perparitan untuk menentukan sama ada ianya berupaya menyalurkan air larian yang terhasil. Guna **Jadual 2** yang dilampirkan untuk jawapan anda.

**Rumus**

(a)  $V = 0.33 d^{2/3} s^{1/2}$

di sini: V - halaju aliran (m/saat)  
 d - garispusat paip (mm)  
 s - cerun (m/m)

(b)  $i = \frac{760}{t + 10}$

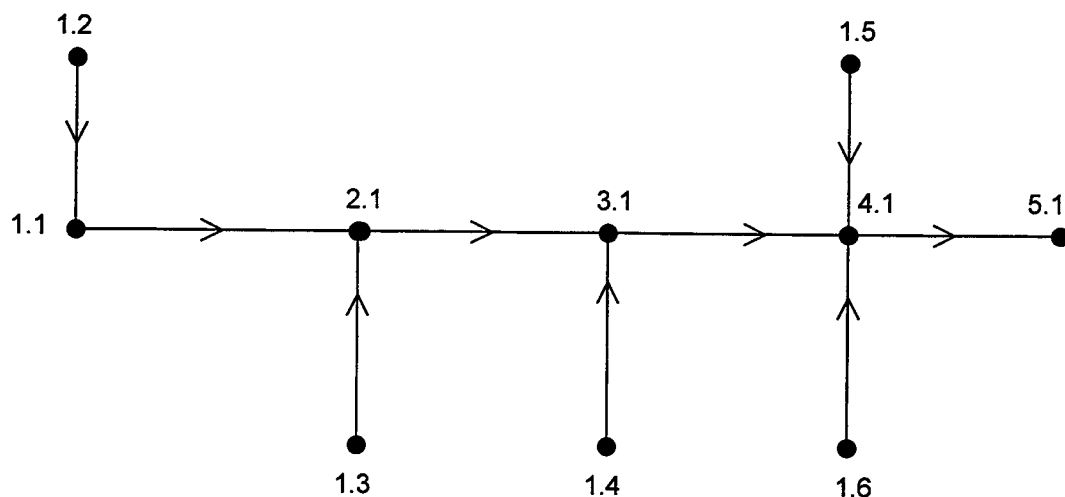
di sini: i - keamatan hujan (mm/jam)  
 t - jangka masa hujan (minit)

- 4 -

(c)  $Q = 10^{-3} iA$

di sini:  $Q$  - kadar aliran air larian ( $m^3/jam$ )  
 $i$  - keamatan hujan ( $mm/jam$ )  
 $A$  - luas kawasan tadahan ( $m^2$ )

(d) Masa kemasukan = 3 minit



**Rajah 2**

(20 markah)

3. (a) Dengan bantuan carta alir proses rawatan, huraikan prinsip penyucian kumbahan bagi loji rawatan kumbahan mekanikal.

(12 markah)

- (b) Kira garispusat satu betung yang menerima kumbahan daripada 100 unit rumah teres. Andaikan aliran penuh. Gunakan rumus manning untuk pengiraan.

(8 markah)

Kadar alir,  $q = 225 \text{ l/orang/hari}$

Isirumah = 5/orang/unit

Faktor kadar alir = 6

- 5 -

**Rumus Manning**

$$V = \frac{1}{n} m^{2/3} \sqrt{i}$$

di sini:  $V$  - halaju aliran (m/s)

$n$  - pemalar manning ( $n = 0.013$ )

$m$  - dalaman min hidraul  $\left[ \frac{m^2}{m} \right]$

$i$  - cerun  $\left[ i = \frac{1}{200} \right]$

4. Senaraikan **Lima** sistem penghantaran elektrik. Dengan bantuan lakaran, bincangkan cara sambungan kelima-lima sistem yang disenaraikan. Nyatakan sistem yang digunakan di negara ini.

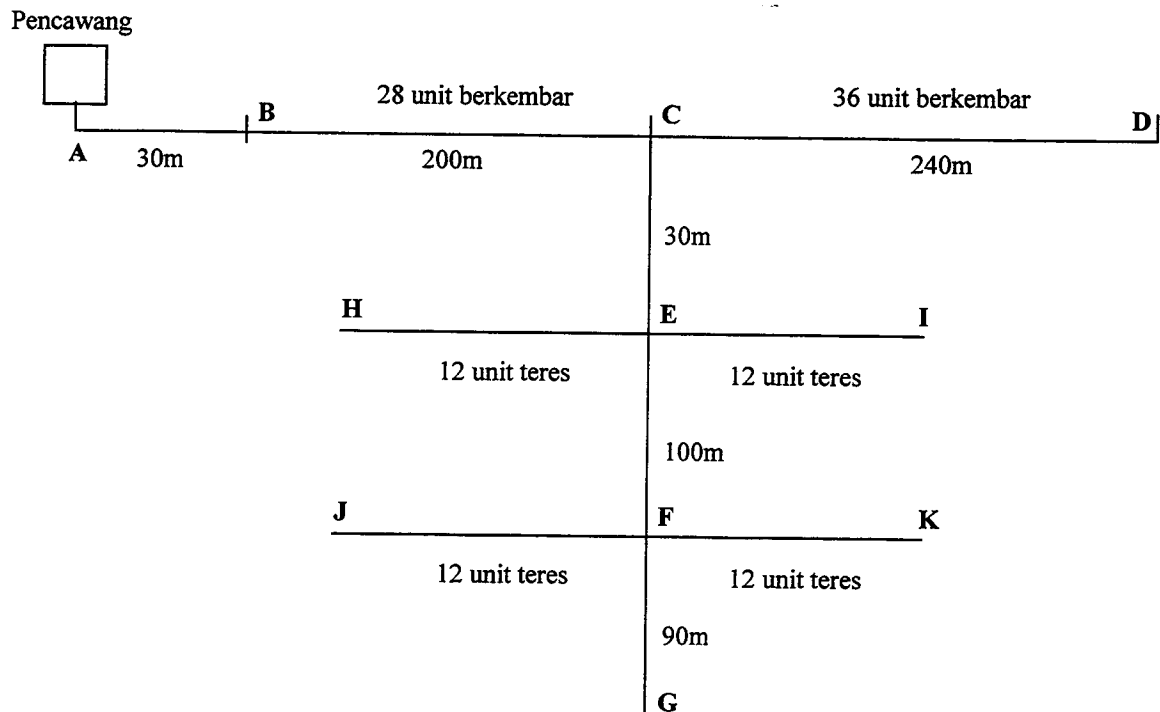
(20 markah)

5. (a) Nyatakan **Lima** kriteria utama rekabentuk sistem voltan rendah (LV). Bincangkan secara ringkas setiap kriteria yang dinyatakan.
- (b) Sebuah blok pangsapuri mengandungi 80 unit rumah disambungkan ke sebuah pencawang elektrik yang jaraknya 120 m menggunakan kabel bawah tanah berukuran 185 mm<sup>2</sup>. Unit kegunaan (ADMD) bagi setiap unit rumah ialah 1.5 kW/unit.
- (i) Lakarkan rajah rangkaianannya.
- (ii) Kirakan susut voltan untuk bekalan elektrik yang disalurkan.

(20 markah)

- 6 -

6. Sebuah skim perumahan mempunyai susunatur seperti dalam lakaran di bawah:



Setiap unit berkembar menggunakan 2.0 kW dan setiap unit teres menggunakan 1.5 kW. Berpandukan jadual yang dilampirkan cadangkan lokasi dan ukuran fuis yang akan digunakan.

(20 markah)

-ooo OO ooo-

**JADUAL 1**

Rujuk	Bilangan Penduduk	Q Rekabentuk Kadar Aliran Rekabentuk ( $m^3/jam$ )	Saiz Paip (mm)	Kerugian			Paras Permukaan (m)	Paras Hidraul (m)	Turus Pengguna (m)
				Setiap 1000m (m)	Panjang Paip (m)	Kerugian Sebenar (m)			
AB			200						
BC			150						
CD			150						

**Peringatan :** Guna jadual ini untuk jawapan dan kepilkan bersama kertas jawapan anda.

JADUAL 2

Rujukan	Luas Kawasan Kedap	Kumulatif Luas Kawasan Kedap	Cerun	Garispusat	Halaju	Keupayaan Paip	Panjang Paip	Masa Aliran	Masa Tumpuan	Keamatan Hujan	Pengaliran Sebenar
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m/m	mm	m/saat	m <sup>3</sup> /jam	m	Minit	Minit	mm/jam	m <sup>3</sup> /jam
1.2 – 1.1	300		1/100	150			150				
1.1 – 2.1	600		1/100	150			250				
1.3 – 2.1	800		1/100	150			250				
2.1 – 3.1	600		1/100	400			150				
1.4 – 3.1	500		1/100	150			150				
3.1 – 4.1	800		1/100	450			150				
1.5 – 4.1	700		1/100	150			150				
1.6 – 4.1	600		1/100	150			200				
4.1 – 5.1	500		1/100	450			200				

**PERINGATAN :** Gunakan Jadual ini untuk jawapan anda dan kepilkan bersama buku jawapan.



## LAMPIRAN

**APPROXIMATE PHASE TO NEUTRAL SHORT CIRCUIT  
CURRENT OF BARE ALUMINIUM OVERHEAD MAINS**

Distance From Transformer	Phase to Neutral Short Circuit Current (AMPS)		
	100mm <sup>2</sup>	50mm <sup>2</sup>	25mm <sup>2</sup>
km			
0.2	985	688	413
0.3	737	489	284
0.4	588	379	216
0.5	488	309	174
0.6	418	261	143
0.7	365	226	126
0.8	324	199	110
0.9	291	178	98
1.0	264	161	88
1.2	223	135	74
1.4	193	116	64
1.6	170	102	56
1.8	152	91	50
2.0	138	82	45

## LAMPIRAN

## TYPES AND SIZES OF FUSES

<b>TYPES</b>	<b>SIZES (AMPS)</b>
<b>HRC Fuses</b>  <b>(L.V. Boards, Feeder Pillars)</b>	<b>250</b>
	<b>200</b>
	<b>150</b>
	<b>100</b>
<b>HRC Fuses</b>  <b>(Henley Pole Mounted Link Box)</b>	<b>200</b>
	<b>150</b>
	<b>100</b>
<b>Rewirable Pole Fuses</b>	<b>100</b>
	<b>60</b>
	<b>30</b>

## LAMPIRAN

**Percentage Volt Drop of Mains and Services**

Types	Size	Percentage Volt Drop per kVA-km		Percentage Volt Drop per KE-km at 0.85 p.f.	
		3 Phase	1 Phase	3 Phase	1 Phase
L.V. Overhead Bare Aluminium Mains	25 mm <sup>2</sup>	0.734	4.40	0.864	5.18
	50 mm <sup>2</sup>	0.412	2.47	0.485	2.91
	100 mm <sup>2</sup>	0.241	1.45	0.284	1.71
Insulated Aerial Cables (AMKA-T)	1 x 16 + 25 mm <sup>2</sup>	-	7.03	-	8.27
	3 x 16 + 25 mm <sup>2</sup>	1.18	-	1.39	-
	3 x 25 + 25 mm <sup>2</sup>	0.751	-	0.884	-
	3 x 35 + 25 mm <sup>2</sup>	0.552	-	0.649	-
	3 x 50 + 35 mm <sup>2</sup>	0.415	-	0.488	-
	3 x 70 + 50 mm <sup>2</sup>	0.296	-	0.348	-
	3 x 95 + 90 mm <sup>2</sup>	0.222	-	0.261	-
PILC Underground Cables	3 x 120 + 70 mm <sup>2</sup>	0.182	-	0.214	-
	25 mm <sup>2</sup>	0.765	-	0.9	-
	35 mm <sup>2</sup>	0.558	-	0.656	-
	70 mm <sup>2</sup>	0.296	-	0.348	-
	120 mm <sup>2</sup>	0.180	-	0.212	-
	185 mm <sup>2</sup>	0.125	-	0.147	-
PVC 5-Foot-Way Services	300 mm <sup>2</sup>	0.0853	-	0.100	-
	7/.044	2.68	15.6	3.15	18.4
	7/.083	0.838	4.86	0.986	5.72
	19/.064	0.570	3.47	0.671	4.08
	19/.083	0.335	2.08	3.99	2.45
	7/.173	0.201	1.30	0.236	1.53

# LAMPIRAN

[illegible]

**Nota:** Gunakan Jadual ini untuk menjawab **Soalan 5** dan kepilkan bersama buku jawapan

Bahagian Kerosakan					Bahagian Fius			
Bahagian	Titik Kerosakan	Jarak Persamaan Dari Pencawang (m)	Arus Kerosakan Terdapat	Ukuran Fius Maksimum	Titik Fius	Jumlah Beban Melepasi Fius (kW)	Arus Melepasi Fius [1.64 x (7)]	Ukuran Fius
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

Nota: Gunakan Jadual ini untuk menjawab Soalan 6 dan kepilkan bersama buku jawapan